

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA 2001-033687

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001033687 A

(43) Date of publication of application: 09.02.01

(51) Int. Cl

G02B 7/28

G01B 11/00

G01C 3/06

G03B 13/36

(21) Application number: 11206088

(71) Applicant: MINOLTA CO LTD

(22) Date of filing: 21.07.99

(72) Inventor: HAMADA MASATAKA

(54) FOCUS DETECTING DEVICE

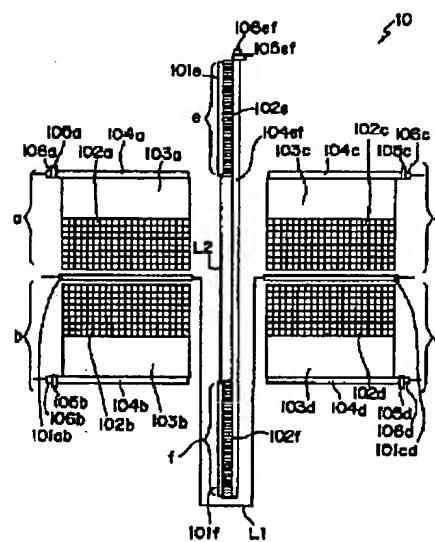
(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize a detection error even if the luminance distribution of a subject is not uniform by arranging a luminance monitoring light receiving element for controlling the charge storage time of an area light receiving element in the center part of a detection area.

SOLUTION: A charge storing type sensor 10 comprises area sensor parts (a)-(d) and line sensor parts (e), (f). Luminance monitors 101ab, 101cd, 101e, 101f measure the subject luminance for determining the charge storage time. Light receiving parts 102a-102f receive the light from the subject and photoelectrically convert it. The luminance monitors 101ab, 101cd; 101e, 101f are mutually connected through connection lines L1, L2, and the luminance is controlled by the sum of the luminous quantities of the both. The luminance monitor 101 has the functions of starting the operation simultaneously with the start of integration of the sensor parts (a)-(f), monitoring the light from the subject, and cutting off the integration of the sensor parts (a)-(f) when the light reaches a

prescribed value. The monitors 101ab, 101cd of the area part are arranged in the center of the sensor parts (a)-(d) and substantially in the center of the photographing screen.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int. Cl.

G02B 7/28
G01B 11/00
G01C 3/06
G03B 13/36

識別記号

F I

G02B 7/11
G01B 11/00
G01C 3/06
G03B 3/00

「マーク」 (参考)

N 2F065
A 2F112
P 2H011
A 2H051

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全14頁)

(21)出願番号

特願平11-206088

(22)出願日

平成11年7月21日(1999.7.21)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72)発明者 浜田 正隆

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 葵 (外1名)

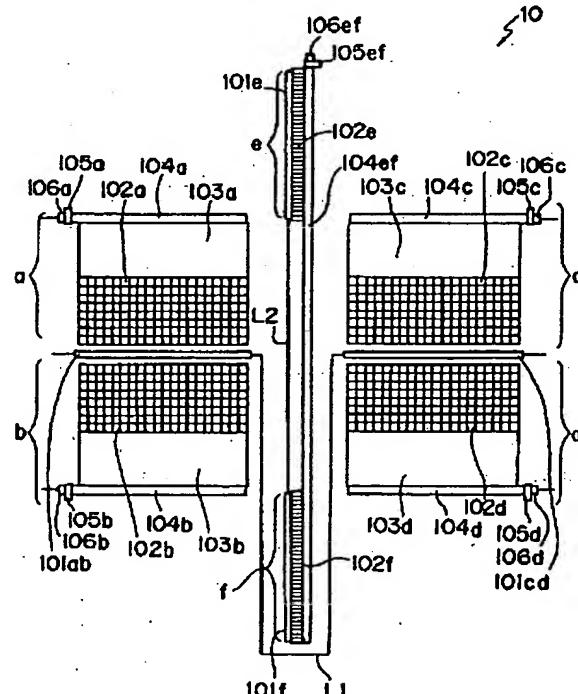
最終頁に続く

(54)【発明の名称】焦点検出装置

(57)【要約】

【課題】被写体の輝度分布が一様でない場合にも検出誤差を少なくすることができる、電荷蓄積タイプのエリアセンサを用いた焦点検出装置を提供する。

【解決手段】エリア受光手段a, b; c, dの検出エリアの中央部分に、エリア受光手段a, b; c, dのエリア受光素子102a, 102b; 102c, 102dの電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ受光素子100ab, 101cdを配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体領域からの光束を複数の結像レンズでそれぞれ別々の結像エリアに結像させる結像手段と、該各結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型エリア受光素子で受光する複数のエリア受光手段とを備え、該各エリア受光手段からの複数の被写体像データを利用して、ピント位置又は被写体までの距離を検出する焦点検出装置において、

前記複数のエリア受光手段のうち被写体領域を検出する少なくとも一つについて、その検出エリアの中央部分に、前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ受光素子を配置したことを特徴とする、焦点検出装置。

【請求項2】 前記輝度モニタ受光素子は、被写体領域を検出する上記エリア受光手段の前記エリア受光素子とは別個の受光素子であることを特徴とする、請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項3】 前記輝度モニタ受光素子は、被写体領域を検出する前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の中央部分に配置された受光画素であることを特徴とする、請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項4】 被写体領域を検出する前記エリア受光手段は、2つの部分から構成され、該2つの部分の間に、前記輝度モニタ受光素子が配置されたことを特徴とする、請求項1記載の焦点検出装置。

【請求項5】 前記複数のエリア受光手段は、前記輝度モニタ受光素子により同じ積分時間で制御が行われることを特徴とする、請求項1、2又は3記載の焦点検出装置。

【請求項6】 被写体領域からの光束を複数の結像レンズでそれぞれ別々の結像エリアに結像させる結像手段と、複数の前記結像エリアのうち一部の前記結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型ライン受光素子で受光する複数のライン受光手段と、他的一部の前記結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型エリア受光素子で受光する複数のエリア受光手段と、前記ライン受光手段および／または前記エリア受光手段からの複数の被写体像データを利用して、ピント位置または被写体までの距離を検出する焦点検出装置において、

前記複数のライン受光手段の前記ライン受光素子の側部に、前記ライン受光手段の前記ライン受光素子および／又は前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ受光素子を備えたことを特徴とする、焦点検出装置。

【請求項7】 上記輝度モニタ素子の代わりに、前記複数のライン受光手段の前記ライン受光素子により、前記ライン受光手段の前記ライン受光素子および／又は前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御することを特徴とする、焦点検出装置。

【請求項8】 被写体領域からの光束を2つの光束に分け、各々異なる位置に一对の被写体像として結像させる結像レンズと、該一对の被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子とを備え、被写体までの距離又は被写体像のピントを検出する焦点検出装置において、

少なくとも第1および第2組の前記結像レンズおよび前記固体撮像素子を備え、

第1および第2組の前記結像レンズは、被写体領域内の同一領域について、それぞれ一対の被写体像を互いに交叉する方向に結像させ、第1および第2組の前記固体撮像素子のそれぞれの受光部は、互いに交叉する方向に配置され、第1組の前記固体撮像素子の受光部は、エリア状に配列された受光素子を有し、

第2組の前記固体撮像素子の受光部は、ライン状に配列された受光素子と、該受光素子又はその近傍における輝度をモニタする輝度モニタ機能部とを有し、

該輝度モニタ機能部の出力により、前記第1および第2組の固体撮像素子の制御が行われることを特徴とする、焦点検出装置。

【請求項9】 第2の前記固体撮像素子の前記受光部と前記輝度モニタ機能部とは、それぞれ別個の受光素子を有し、該各受光素子は、上記一对の被写体像の各結像中心を結ぶ線に大略沿って配置されることを特徴とする請求項8記載の焦点検出装置。

【請求項10】 第2の前記固体撮像素子の前記受光部と前記被写体輝度モニタ機能部とは、共通の受光素子を有し、該受光素子は、上記一对の被写体像の各結像中心を結ぶ線に大略沿って配置されることを特徴とする請求項8記載の焦点検出装置。

【請求項11】 第1の前記結像レンズによる一对の被写体像の各結像中心間の中点に関して点対称位置に、第2組の前記結像レンズによる一对の被写体像が結像され、

第2組の前記固体撮像素子の前記輝度モニタ機能部の各受光位置は、それぞれ、第1組の前記固体撮像素子の前記各受光部の略中央部分に相当することを特徴とする請求項8記載の焦点検出装置。

【請求項12】 第1および第2組の前記結像レンズは、被写体領域内の同一部分領域について、それぞれ被写体像を結像し、第1および第2組の前記固体撮像素子は、被写体領域内の同一領域を検出することを特徴とする、請求項8記載の焦点検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、焦点検出装置に関し、特にカメラに好適な焦点検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、被写体からの光束を複数のレンズで結像し、複数の被写体像のいずれを利用してピント位置又は距離を検出する焦点検出装置が知られている。

【0003】多くは電荷蓄積タイプのラインセンサを用い、上記光束を結像するレンズが並んでいる方向に被写体までの距離に応じて像のずれ方が異なることを利用して、ピントのずれ又は距離を演算するものである。

【0004】しかし、センサがライン状であれば、被写体の位置や大きさによって検出範囲が限られる。これを改良するために、電荷蓄積タイプのエリアセンサを用い、広い範囲で被写体を検出する方法が提案されている（例えば、特開平9-329818号公報）。

【0005】そして、一般的な電荷蓄積タイプのエリアセンサの場合、被写体の輝度に応じてセンサの積分時間を制御するには、最初は所定時間の積分時間で設定し、読み出した後の画素データをチェックし、データがオーバーフローしていれば積分時間を短くし、逆に画素データが所定値よりも小さければ積分時間を長くするよう切り替えて、再積分を行っていた。被写体輝度が特に大きい場合や小さい場合は、この手順が繰り返される。

【0006】しかし、この方法では、素早い検出を必要とする焦点検出には不向きである。そこで、エリアセンサを焦点検出に利用する場合は、画素の周りに被写体輝度のモニタを置き、リアルタイムで積分時間を制御する方法が提案された（例えば、特開平10-126681号公報）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、被写体の全体輝度が均一である場合、上記のようにエリアセンサの周囲にモニタを配置することで積分時間が設定できるが、被写体の輝度分布が一様でない場合は、必要なデータがオーバーフローしたり、データが小さくなる。こうなれば、正しく焦点検出できない。

【0008】被写体の輝度分布が一様でない場合というのは、特殊条件下ではなく、ごく一般的の被写体でもあります。例えば、人物撮影において、髪の毛の部分がエリアセンサの周囲になり、周囲にしかないモニタで積分制御すれば、中央部のセンサ部分では髪の毛の部分よりも明るい顔が入っているため、必要なデータ領域の積分時間は、適正な時間を超えて長くなってしまう。髪の毛と顔では、輝度差で3段を超える場合もあり、その場合には、積分時間およびデータの大きさは、8倍を超える差になってしまふ。これは、そのまま検出誤差になる。

【0009】したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、被写体の輝度分布が一様でない場合にも検出誤差の少なくすることができる、電荷蓄積タイプのエリアセンサを用いた焦点検出装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段および作用・効果】本発明は、上記技術的課題を解決するために、以下の構成の焦点検出装置を提供する。

【0011】焦点検出装置は、被写体領域からの光束を

10

複数の結像レンズでそれぞれ別々の結像エリアに結像させる結像手段と、該各結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型エリア受光素子で受光する複数のエリア受光手段とを備え、該各エリア受光手段からの複数の被写体像データを利用して、ピント位置または被写体までの距離を検出するタイプのものである。前記複数のエリア受光手段のうち被写体領域を検出する少なくとも一つについて、その検出エリアの中央部分に、前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ受光素子を配置する。

10

【0012】上記検出装置は、例えば、一眼レフカメラでは、エリア受光手段間の結像位置のずれ（位相差）に基づき撮影レンズのピント位置を調整するために使用することができ、コンパクトカメラでは、それぞれのエリア受光手段の結像位置から三角測距の原理に基づいて被写体までの距離を測定するために使用することができる。エリア受光手段の電荷蓄積型エリア受光素子は、例えば、固体撮像素子である。

20

【0013】上記構成において、被写体領域を検出する少なくとも一つのエリア受光手段については、その検出エリアの中央部分に、エリア受光手段のエリア受光素子の電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ素子を配置するので、この輝度モニタ素子は、被写体領域の中央およびその近傍の輝度をモニタすることになる。通常、焦点検出装置によりピント位置の調整又は距離の測定を行う対象となる主被写体は、例えばフォーカスフレームの中央に配置されるので、検出エリアの周囲に輝度モニタ受光素子を配置した従来装置では、フォーカスフレームの中央から離れた周辺位置の輝度をモニタすることになり、主被写体の輝度の検出誤差が大きくなる場合があつたが、フォーカスフレームの中央およびその近傍の輝度をモニタするように輝度モニタ受光素子を配置すれば、主被写体の輝度を少ない誤差で測定することができる。

30

【0014】したがって、被写体の輝度が一様でない場合でも、検出誤差を少なくすることができる。

40

【0015】上記構成において、被写体領域を検出するエリア受光手段のエリア受光素子と、その検出エリアの中央部分に配置された輝度モニタ受光素子とは、両者を別々に構成しても、両者を一体に構成してもよい。

40

【0016】前者の場合、前記輝度モニタ受光素子は、被写体領域を検出する上記エリア受光手段の前記エリア受光素子とは別設の受光素子である。この場合、モニタ受光素子があるために測距（ピント検出）に用いる画素の開口率（結像エリア内に占める受光画面の面積割合）が下がるが、後者のように結像エリア内の画素をモニタ用として取り出すための付加回路を設けなくてよく、構成が簡単になる。

【0017】後者の場合、前記輝度モニタ受光素子は、被写体領域を検出する前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の中央部分に配置された受光画素である。この

50

場合、エリア受光手段のエリア受光素子の中央部分の受光画素を輝度モニタとして選択的に読み出す必要があり、付加回路の構成が大きくなる。しかし、測距（ピント検出）に用いる画素の開口率を大きく設定でき、結像エリアを効率よく利用できる。

【0018】好ましくは、被写体領域を検出する前記エリア受光手段は、2つの部分から構成される。該2つの部分の間に、前記輝度モニタ受光素子が配置される。

【0019】上記構成によれば、被写体領域を検出するエリア受光手段を2分割し、各部分を輝度モニタ素子に関して対称に配置するとともに、回路としてはそれぞれ同一となるように構成することができる。したがって、設計上、好都合である。

【0020】また、好ましくは、前記複数のエリア受光手段は、前記輝度モニタ受光素子により同じ積分時間で制御が行われる。この場合、各エリア受光手段を同じ積分時間で制御すれば、出力レベルの尺度を統一でき、各エリア受光手段からの被写体像データの処理が容易である。また、回路構成や制御も簡単になる。

【0021】また、本発明は、エリア受光素子とライン受光素子とを備えた焦点検出装置を提供する。

【0022】焦点検出装置は、被写体領域からの光束を複数の結像レンズでそれぞれ別々の結像エリアに結像させる結像手段と、複数の前記結像エリアのうち一部の前記結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型ライン受光素子で受光する複数のライン受光手段と、他の一部の前記結像エリアにそれぞれ配置され、結像光をそれぞれ電荷蓄積型エリア受光素子で受光する複数のエリア受光手段と、前記ライン受光手段および／又は前記エリア受光手段からの複数の被写体像データを利用して、ピント位置又は被写体までの距離を検出するタイプのものである。前記複数のライン受光手段の前記ライン受光素子の側部に、前記ライン受光手段の前記ライン受光素子および／又は前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御するための輝度モニタ受光素子を備える。

【0023】上記構成において、被写体領域を検出するライン受光手段のライン受光素子の側部に輝度モニタ受光素子を配置することによって、輝度モニタ受光素子が、被写体領域の中央および／又はその近傍の輝度をモニタするようにして、主被写体の輝度を少ない誤差で測定することができる。

【0024】したがって、被写体の輝度が一様でない場合でも、検出誤差を少なくすることができます。

【0025】さらに、輝度モニタ受光素子をエリア受光素子の間に配置すれば、輝度モニタを配置した部分についてエリア受光素子は被写体像データを得ることができず、エリア受光手段について、いわゆる不感帯が生じるが、上記構成においては、エリア受光素子の間に輝度モニタを配置していないので、エリア受光手段について不

感帯が生じないようにすることができます。

【0026】ところで、上記構成では、ライン受光手段のライン受光素子とは別設の輝度モニタ受光素子を用いているが、両者を共用することも可能である。この場合、上記輝度モニタ素子の代わりに、前記複数のライン受光手段の前記ライン受光素子により、前記ライン受光手段の前記ライン受光素子および／又は前記エリア受光手段の前記エリア受光素子の電荷蓄積時間を制御する。

【0027】さらには、以下のように構成しても、上記と同様の作用・効果を奏するようにすることができる。

【0028】焦点検出装置は、被写体領域からの光束を2つの光束に分け、各々異なる位置に一对の被写体像として結像させる結像レンズと、該一对の被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子とを備え、被写体までの距離又は被写体像のピントを検出するタイプのものである。焦点検出装置は、少なくとも第1および第2組の前記結像レンズおよび前記固体撮像素子を備える。第1および第2組の前記結像レンズは、被写体領域内の同一領域について、それぞれ一对の被写体像を互いに交叉する方向に結像させる。第1および第2組の前記固体撮像素子のそれぞれの受光部は、互いに交叉する方向に配置される。第1組の前記固体撮像素子の受光部は、エリア状に配列された受光素子を有する。第2組の前記固体撮像素子の受光部は、ライン状に配列された受光素子と、該受光素子又はその近傍における輝度をモニタする輝度モニタ機能部とを有する。該輝度モニタ機能部の出力により、前記第1および第2組の固体撮像素子の制御が行われる。

【0029】上記構成において、第1および第2の固体撮像素子の受光部を交叉する方向に配置することにより、小さい面積に効率よく配置することが可能である。

【0030】上記構成において、第2組の固体撮像素子の輝度モニタ機能部の受光素子は、受光部の受光素子と別設としても、兼用してもよい。

【0031】前者の場合、第2の前記固体撮像素子の前記受光部と前記輝度モニタ機能部とは、それぞれ別個の受光素子を有し、該各受光素子は、上記一对の被写体像の各結像中心を結ぶ線に大略沿って配置される。この場合、輝度モニタ機能部の受光素子は、一对の被写体像の一方についてのみ設けるようにしてもよい。

【0032】後者の場合、第2の前記固体撮像素子の前記受光部と前記被写体輝度モニタ機能部とは、共通の受光素子を有し、該受光素子は、上記一对の被写体像の各結像中心を結ぶ線に大略沿って配置される。この場合、受光素子の数は、少なくなる。

【0033】また、好ましくは、第1の前記結像レンズによる一对の被写体像の各結像中心間の中点に関して点対称位置に、第2組の前記結像レンズによる一对の被写体像が結像される。第2組の前記固体撮像素子の前記輝度モニタ機能部の各受光位置は、それぞれ、第1組の前

記固体撮像素子の前記各受光部の略中央部分に相当する。

【0034】上記構成によれば、輝度モニタ機能部は、被写体領域内の検出対象である部分領域の略中央部分の輝度をモニタするので、誤差を少なくすることができます。

【0035】最も好ましい態様としては、第1および第2組の前記結像レンズは、被写体領域内の同一部分領域について、それぞれ被写体像を結像し、第1および第2組の前記固体撮像素子は、被写体領域内の同一領域を検出する。

【0036】上記構成によれば、一方向にコントラスト分布が一様であるために被写体までの距離又は被写体像のピントが検出できなくても、他の方向により検出できる可能性があり、したがって、検出確率を高めることができます。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態に係る焦点検出装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0038】まず、第1実施形態について、焦点検出装置について説明する。第1実施形態の焦点検出装置は、後述するように一眼レフカメラに用いるものである。

【0039】図2は、一眼レフタイプでの焦点検出装置5の配置を示す。焦点検出装置5は、カメラボディ1の下部に配置される。撮影レンズ2を通過してきた被写体からの光は、メインミラー3を通り、サブミラー4で反射し、下部の焦点検出装置5に導かれる。

【0040】図3は、焦点検出装置5の構造を示す。被写体光は、コンデンサレンズ6を通り、モジュールミラー7で反射し、絞りマスク8を通過し、セパレーターレンズ9を通過し、電荷蓄積型センサ10に入射する。セパレーターレンズ9は、被写体からの光を複数像に結像する働きがある。

【0041】図4に、セパレーターレンズ9を示す。セパレーターレンズ9は、一体で同一透明樹脂でできているレンズ91, 92, 93, 94を有する。レンズ91, 92はエリア用、レンズ93, 94はライン用のレンズである。おのおの被写体像の基準部と参照部の二つに分けて結像させる。

【0042】焦点検出に用いる電荷蓄積型センサ10は、図1に示すように構成される。このセンサ10は、CCD型、MOS型いずれでもよい。ここでは、CCD型で説明する。CCD型では、IT(インターライントランスファー)型、FT(フレームトランスファー)型、FIT(フレームインターライントランスファー)型のいずれでもよい。

【0043】図において、a, b, c, d部はエリアセンサ部であり、e, f部はラインセンサ部である。101ab, 101cd, 101e, 101fは、電荷蓄積

時間を持つための被写体輝度を測定する輝度モニタである。102a, 102b, 102c, 102d, 102e, 102fは受光部(光電変換部)であり、被写体からの光を受光し光電変換する。103a, 103b, 103c, 103dは、電荷蓄積部であり、102で発生した電荷を一時保持する。

【0044】電荷蓄積部は、FT(フレームトランスファー)型、又はFIT(フレームインターライントランスファー)型の場合に設定され、IT(インターライントランスファー)型では電荷を保持せずに読み出すため、この部分は存在しない。また、ラインセンサ部102e, 102fには電荷蓄積部が別設されていないが、102の受光部102a, 102b又は後述のシフトレジスタ部104efで保持される。

【0045】104a, 104b, 104c, 104d, 104efは、シフトレジスタ部(読み出しレジスタ)である。a, b, c, dのエリア部は各々別々に読み出す。105a, 105b, 105c, 105d, 105efは出力ゲートであり、106a, 106b, 106c, 106d, 106efは読み出し部である。電荷データは、電圧データとして読み出す。この例では、ライン部は、e部とf部から電荷と一緒に読み出すために、104は一本となっている。これは、読み出し部106を共通で使用することで、少しでもe部とf部のデータ特性を均一にするためである。データ特性とは、読み出し部のSN特性や後段での增幅特性である。

【0046】ライン用輝度モニタ101eと101fは、最短距離で接続されている。またエリア用輝度モニタ101abと101cdは、ライン受光部を迂回して接続されている。すなわち、モニタはエリア部については一つだけの働きとなり、4部分に分かれているエリアセンサ部a, b, c, dは、同じ積分制御が行われる。しかし、読み出し部は4つになっている。これにより、読み出し時間を早くすることができます。

【0047】図5は、セパレーターレンズ9により被写体像の基準部と参照部の二つに分けて結像させ、電荷蓄積型センサ10'に投影された状態を示す。

【0048】なお、図5のセンサ10'は、点pで4つのモニタ101ab, 101cd, 101e, 101fを接続している点で、図1のセンサ10と異なるが、投影状態は同じである。図1における別設モニタに関して、エリア用モニタ101ab, 101cd同士を接続線L1で、ライン用モニタ101e, 101f同士を接続線L2で、それぞれ接続しているが、後述するように中央部の被写体が垂直と水平の方向の差だけで同じ被写体であるわけであるので、さらにエリア用モニタとライン用モニタを接続してまとめて制御してもよく、その場合の例が図5である。

【0049】レンズ91, 92によって結像される像は、910, 920の範囲に結像し、おのおの電荷蓄積

型センサ10の2組のエリアセンサ部a, bおよびc, dの受光部を全体的に覆っている。ピントが合っている場合は、この二つの像は全く同じ像となる。エリアは、水平方向の位相差(被写体像のずれ)を検出することができる。

【0050】一方、レンズ93, 94によって結像される像は、930, 940の範囲に結像し、おのの電荷蓄積型センサ10のラインセンサ部e, fの受光部を覆っている。やはりピントが合っている場合は、この二つの像は全く同じ像となる。ラインは、垂直方向の位相差(被写体像のずれ)を検出することができる。

【0051】ここで、図1でも示したように、モニタ101ab, 101cd; 101e, 101fを基準部と参照部の両方に配置している理由を説明する。

【0052】ピントが合っている場合は、同一被写体がセンサ上に結像されるが、ピントが合っていない場合は、像の位置がずれ、いわば別の被写体光が入射する。この別の被写体との間で大きな輝度差がない場合は、片方のモニタだけでよい。しかし、輝度差のある別被写体光が入射する場合は、基準部と参照部の像の位置ずれの影響により、輝度モニタによる積分制御が適正にならない場合があり得る。そこで、輝度モニタ101ab, 101cd; 101e, 101fは、両方に配置する。そして輝度モニタ101ab, 101cd; 101e, 101f同士を、接続線L1, L2で接続し、両方の光量の和で輝度を制御するようとする。

【0053】輝度モニタ101ab, 101cd; 101e, 101fは、センサ部a, b, c, d; e, fの積分開始と同時に動作が開始され、被写体からの光をモニタし、所定値になれば、センサ部a, b, c, d; e, fの積分を打ち切る働きをする。この働きを効果的にするために、輝度モニタ101ab, 101cd; 101e, 101fをセンサ部a, b, c, d; e, fの近くに配置し、輝度モニタ101ab, 101cd; 101e, 101fとセンサ部a, b, c, d; e, fは、同じ被写体を見るようとする。

【0054】この実施形態では、エリア部のモニタ101ab, 101cdの位置は、エリアセンサ部a, b; c, dの中央に置くようにする。被写体の全体輝度が均一である場合は、エリアセンサ部a, b; c, dの周囲にモニタを配置していても積分時間が設定できるが、被写体の輝度分布が一様でない場合は、モニタとセンサ部の受光量の差により、必要なデータがオーバーフローしたり、データが小さくなる。こうなれば、正しく焦点検出できない。

【0055】被写体の輝度分布が一様でない場合というのは、特殊条件下ではなく、ごく一般的の被写体でもあります。

【0056】例えば、人物撮影で、髪の毛の部分がエリアセンサの周囲になり、周囲にしかないモニタで積分制

御すれば、中央部のセンサ部分では髪の毛の部分よりも明るい顔が入っているため、必要なデータ領域の積分時間は長くなってしまう。髪の毛と顔では、輝度差で3段を超える場合もあり、積分時間および、データの大きさで8倍の差になってしまう。これは、そのまま検出誤差になる。

【0057】図13(a)に示すように、焦点検出領域64に対し、その周囲にL字型にモニタ63を配置した従来装置では、図のように人物61の髪の毛62がモニタ63に重なる場合などに、上記問題が生じる。なお、60はカメラのファインダー枠である。

【0058】そこで、被写体の輝度分布が一様でない場合にも検出誤差の少ない焦点検出装置を構成するため、基準部および参照部像となる画像の中央位置にモニタを配置している。

【0059】すなわち、図5に示したように、基準部像910、参照部像920のなかでは、エリア部のセンサを一つの部分では構成せず、複数の部分に分ける。ここでは、aとb、およびcとdに分け、その間に輝度モニタ101ab, 101cdを配置する。これにより、輝度モニタ101ab, 101cdは、撮影画面のほぼ中央に配置され、撮影すべき主被写体を捕らえている確率が高いため、被写体に輝度分布があつても、適正な積分制御を行う確率が高い。また、1つの結像を上下で分割して受光することにより、各エリアセンサ部a, b, c, dについては規模の小さい同一回路とすることができるので、設計も容易になる。

【0060】この場合のモニタと被写体との関係を、図13(b)に示す。焦点検出領域69に対し、モニタ位置が65および66となる。ここでは、65がエリアセンサのモニタ、66がラインセンサのモニタである。画面中央にある主被写体に対し、十字型に被写体輝度のモニタ65, 66が配置されている。ここでは、横方向65をエリアセンサ、縦方向66をラインセンサとしているが、センサごと逆の配置、すなわち、横方向65をラインセンサ、縦方向66をエリアセンサにしてもよい。

【0061】図6は、ファインダで被写体を見た図である。53は視野枠、52が被写体、51がフォーカスフレームである。フォーカスフレーム51は、焦点検出装置によって検出される領域を示したものである。この領域内では、図7に示すように、水平方向はH1からエリアセンサ部のラインの数だけ、例えば40ラインであればH40までのラインで、ピント検出ができる。図の例では、顔から胸までの領域内で水平方向のコントラストがあれば、ピント検出可能である。

【0062】しかし、山並みのように水平方向のコントラストがない場合のために、垂直方向のコントラストを利用してピント検出できるよう、縦方向のラインセンサ部を備える。図では、V1の場所で垂直方向の検出を行う。

【0063】このように、前記結像レンズと固体撮像素子を複数組持ち、これらを互いに交叉する方向に配置し、少なくとも一組の固体撮像素子の受光部はライン状に配列され、少なくとも一組の固体撮像素子の受光部はエリア状に配列されているのは、交叉配置にすることで、被写体のコントラスト分布が垂直又は水平方向にしかない場合、例えば山並みのような被写体でも、焦点検出を可能とするためである。

【0064】また、センサの交叉配置の一方がエリアで他方がラインであるのは、一方をエリア状検出により広範囲で被写体を捕らえたいからであるが、上記山並みのような被写体を想定した場合、他方はラインで十分カバーできる。双方エリアにすると、逆に、光学系の光路確保のために焦点距離装置が全体的に大きくなる。また、固体撮像素子そのものも大きくなり製造コストが高価になる。焦点検出確率を考えると一方の方向はライン状であっても、実用上、十分である。

【0065】図18は、図1のセンサ10とこれをコントロールするコントロール回路508を有するカメラの画像検出システムのデバイス構成図である。

【0066】エリアセンサ部a, b, c, d、ラインセンサ部e, fの出力は、測距又はピント検出に用いる。センサ部a, b, c, d; e, fのモニタ101ab, 101cd; 101e, 101fは光電変換素子である。

【0067】このデバイスは、水平レジスタ103a, 103b, 103c, 103d; 103e, 103fを有する2組のエリアセンサ部a, b; c, dと、各組のエリアセンサ部a, b; c, dの中央に配置されたモニタ101ab, 101cd、共通の水平レジスタ104efを有するラインセンサ部e, fと、それらのモニタ101e, 101f、AGC回路507、コントロール回路508、ゲイン可変アンプ510、S/H(サンプルホールド)回路522、クランプ回路511、出力選択回路509、温度検出回路512、マイクロコンピュータμCの各メイン要素から構成されるとともに、それらの各出力バッファと、各出力スイッチを備えている。

【0068】すなわち、モニタ101ab, 101c, d, 101e, 101fの出力バッファ526, 527, 528と出力スイッチ505, 506, 555、水平転送レジスタ104a, 104b, 104c, 104d, 104efの出力バッファ105a, 105b, 105c, 105d, 105efと出力スイッチ106a, 106b, 106c, 106d, 106efを具備している。また、このデバイスにおいては、コントロール回路508をセンサ駆動部、ゲイン可変アンプ510、S/H回路522、クランプ回路511、出力選択回路509をセンサ出力処理回路部ということにする。

【0069】ここで、モニタ101ab, 101cd, 101e, 101fは、それぞれ対応するセンサ部a,

b, c, d, e, fの電荷蓄積時間をモニタする。水平転送レジスタ104a, 104b, 104c, 104d, 104efは、センサ部a, b, c, d, e, fの電荷を一時的に保持してシリアルに出力する。クランプ回路511は、センサ部a, b, c, d, e, fより黒基準画素(OB)の電荷が出力されるタイミングで動作し、暗電流分の電圧をある所定電圧にクランプする。出力選択回路509は、全ての出力に共通で、コントロール回路508により、センサ部a, b, c, d, e, fの出力、温度検出回路512の出力を選択して出力する。

【0070】このデバイスは、μCを除いた前記構成部分を一つの基板上に設けたワンチップのIC(集積回路)として形成されている。以下、このチップ上に形成されているデバイスを内部に、このチップ上に形成されていないデバイスを外部に形成されているということにする。

【0071】モニタ101ab, 101cd, 101e, 101fから出力されるモニタ信号は、526, 527, 528と出力スイッチ505, 506, 555を介して択一的にAGC回路507と出力選択回路509に与えられる。スイッチ505, 506, 555は、それぞれMOSトランジスタで形成されており、そのゲート電極にコントロール回路508から発生されるスイッチング信号S, T, Xがローレベルで印加されることによって導通する。どのスイッチが導通するかによって、AGC回路507と出力選択回路509に与えられるモニタ信号が選択される。つまり、スイッチング信号S, T, Xのいずれかにより、対応するいずれかのモニタ101ab, 101cd, 101e+101fのモニタ信号を選択することができる。モニタ信号の選択については後述する。

【0072】センサ部a, b, c, d, e, fとモニタ101ab, 101cd, 101e, 101fでは、同時に積分が開始する。積分が開始すると、AGC回路507は、入力されたモニタ信号が所定電圧になるとその情報をコントロール回路508に伝達する。コントロール回路508は、その情報を受信すると、センサ部a, b, c, d, e, fの積分を終了させ、外部のμCに積分が終了したことを伝達する(以下、この積分終了を「自動終了」という)。AGC回路507は、例えば前記所定電圧を基準電圧とし、前記モニタ信号を比較電圧とするコンパレータで構成することができる。

【0073】モニタ信号が所定時間経過後も所定電圧に達しない場合には、つまり、所定時間経過後も外部のμCにコントロール回路8から所定電圧に達したという情報が伝達されないと、μCはコントロール回路8にセンサ部a, b, c, d, e, fに対する積分の強制終了を指示し、強制終了が行われる。

【0074】積分の自動終了、強制終了のいずれの場合も、積分が終了すると出力選択回路509からVOUT端子546を介して外部の μ Cに与えられているモニタ信号を、積分終了のタイミングで μ Cに内蔵されているA/D変換器532でA/D変換し、そのデジタル値に応じてエリアセンサの出力に施す増幅率が決定される。この増幅率がコントロール回路8に伝達され、ゲイン可変アンプ510に対し増幅率が設定される。ここで、積分が自動終了した場合には、増幅率は1となる。なお、自動終了の場合は、モニタ信号をA/D変換して増幅率を決定することなしに、増幅率を1に設定するようにしてもよい。

【0075】一方、積分終了後、センサ部a, b, c, d, e, fの出力は、水平転送レジスタ104a, 104b, 104c, 104d, 104e, fに転送され、出力バシフア105a, 105b, 105c, 105d, 105e, fとスイッチ106a, 106b, 106c, 106d, 106e, fを介してゲイン可変アンプ510に入力され、ここで、先に設定された増幅率で増幅される。スイッチ106a, 106b, 106c, 106d, 106e, fは、スイッチ505, 506, 555と同様の構成で、コントロール回路508はスイッチング信号A, B, C, D, Eを発生させて、ゲイン可変アンプ510に与えられるセンサ部a, b, c, d, e + fの出力を選択する。

【0076】以上は、一眼レフカメラについて説明したが、次に、コンパクトカメラの場合の第2実施形態について、図8～図10を参照しながら説明する。

【0077】図8において、20はカメラ本体であり、21は測距装置である。測距装置21は、図9のように、結像レンズ22とセンサ23で構成されている。コンパクトカメラの場合は、ピントを検出するのではなく、三角測量の原理で距離を検出する。被写体からの光から複数の像を結像させる結像レンズは、一眼レフカメラの場合と大きさは異なるが、図4と同様の構成である。

【0078】図10は、第2実施形態の焦点検出装置のセンサ10aの構成である。

【0079】このモニタ配置は、ライン用とエリア用を水平に配置した場合である。この場合は、エリア部はg, hとi, jに分かれている。

【0080】基準部と参照部で相關演算を行う場合は、レンズの並び方向に画素をずらせる必要があるため、途中のモニタによって不感帯領域ができる。しかし、図の矢印で示す各ライン方向で画素のブロック分割を行い、すなわち、基準部をg₁及びh₁、参照部をi₁, j₁の方向でブロック分割を行う。このようにずらし領域を限定すれば、検出は可能である。

【0081】なお、輝度モニタによる不感帯領域は、各画素のピッチと同じ程度の幅、例えば15μm程度の幅

にすることができる、実際上の問題はほとんどない。さらに、画素間のチャンネルストッパー程度の幅の数μmに設定すれば輝度モニタの影響は、無視することができる。

【0082】図1-1は、第3実施形態の焦点検出装置のセンサ10bの構成を示す。

【0083】エリアセンサ部a, b, c, dは、それぞれに輝度モニタ10a, 10b, 10c, 10dを持つ。すなわち、各エリア部a, b, c, dはそれぞれ完全に独立して読み出し制御される。一方、エリア部a, b, c, dの輝度モニタは、基準部と参照部が接続されている。すなわち、輝度モニタ101aと101cが接続線L3により、輝度モニタ101bと101dが接続線L4により、それぞれ接続されている。それぞれは、輝度モニタ出力の和で、エリア部aとcが同一の監視状態で制御され、一方、bとdが同一の監視状態で制御される。

【0084】また、ラインセンサ部fについては、モニタを省略している。代わりに、ラインセンサ部eのモニタ101e, fだけで、ラインセンサ部fも制御するようになる。この場合の輝度モニタの面積は、eとfで各々持たせる場合と比較して2倍とする。これにより、輝度モニタの平均光量は同じとなり、センサ部の積分制御は複数モニタ時と同等になる。

【0085】図1-2は、第4実施形態の焦点検出装置のセンサ10cを示す。

【0086】この例では、ライン方向にだけ別設モニタを配置している。また、これもCCD型である。a, cはエリアセンサ部で、e, fはラインセンサ部である。201e, 201fは電荷蓄積時間決めるための被写体輝度を測定する輝度モニタである。202a, 202c, 202e, 202fは、受光部(光電変換部)で被写体からの光を受光し光電変換する。203a, 203cは、電荷蓄積部で202で発生した電荷を一時保持する。204a, 204c, 204e, fは、シフトレジスタ部(読み出しレジスタ)である。a, cのエリア部は、各々別々に読み出す。205a, 205c, 205e, fは出力ゲートであり、206a, 206c, 206e, fは読み出し部である。電荷データは電圧データとして読み出す。

【0087】ここで、ライン部は、e部、f部から電荷と一緒に読み出すために、204は一本となっている。ライン用輝度モニタ201eと201fは、最短距離で接続されている。一方、エリア用輝度モニタは、ここでは省略されている。

【0088】これをカメラのファインダー表示では、図1-3(c)のようになる。ライン用輝度モニタの位置が67である。図1-3(d)は、エリアとラインの位置関係を90度回転配置した場合であり、輝度モニタの位置が68である。

【0089】このタイプの制御は、図14に示すフローに従って行う。

【0090】すなわち、ステップS1で、センサ部a, c, e, fで受光の積分を開始する。S2で、ライン用輝度モニタ出力が所定値になれば、4つのセンサ部a, c, e, fの積分を自動終了する。自動とは、電器回路構成によってのみ制御する方法である。S3で、センサ部a, c, e, fからの出力データを、例えばマイクロコンピュータに取り込んで、S4で各データをチェックする。

【0091】チェック方法はいくつかある。例えば、最大値と最小値を確認する方法や、平均データを取って確認する方法、中央値を使用する方法などがある。ここでは、例えば、センサ部aの平均値をA_a、センサ部cの平均値をC_cする。

【0092】S5で、A_a又はC_cが所定値M_xより大きければ、センサ部のデータがオーバーフローしている可能性があるということで、S9へ進む。ここで、ピーク値をA_a又はC_cとして、演算においてオーバーフローしない所定値をM_xとしてチェックしてもよい。

【0093】S6では、S5でA_a又はC_cが所定値M_nより小さいければ、センサ部のデータが小さ過ぎる可能性があるということで、S8へ進む。ここも、例えば最小値A_a又はC_cとして、演算でS/Nが落ちない所定値をM_nとしてチェックしてもよい。

【0094】S9では、次回の積分時間を、現在の積分時間の1/2に設定する。S8では、次回の積分時間を現在の積分時間の2倍に設定する。

【0095】そして、S10で、センサ部a, cだけ再積分を行う。S11では、S9, S8で設定した積分時間だけ積分を行い、ソフト制御により積分強制終了する。S12で、センサ部a, cのデータのみコントローラに取り込み、S4へ戻る。

【0096】演算に適したデータが得られれば、S7で、部a, cおよびe, fのデータを使って焦点検出演算を行う。

【0097】図15に、第5実施形態の焦点検出装置のセンサ10dを示す。

【0098】センサ10dは、ラインセンサ部にだけ画素モニタ機能を持つCMOS型センサである。このタイプでは、ラインセンサ部から各画素データはスイッチングにより取り出す。各エリアセンサ部がaとc、ラインセンサ部がeとfである。エリアセンサ部の302aと302cがエリア受光部であり、207a, 207cがデータ読み出し線である。ラインセンサ部の302eと302fがライン受光部であり、207e, fがデータ読み出し線である。

【0099】輝度モニタ機能は、各画素に光電変換後の電荷を非破壊で読み出す回路を設け、いずれかの画素出力が所定値に達すれば積分を終了するように構成してあ

る。すなわち、ラインセンサ部のピークチェックである。

【0100】ラインだけに設けているのは、ラインセンサであれば並列に回路を配置しやすいためである。エリアに配置すると、画素の間隔を大きくとる必要がありセンシング能力が落ちる。また、全画素に対し回路を設けると大きな規模になりすぎ、センサチップの大きさが大きくなり高コストになる。これらの問題を無くすために、ラインにだけ輝度モニタ機能を設けることになる。

【0101】また、ラインに設けると、図のような配置ではエリアセンサの中央位置にモニタ機能があることになり、狙うべき被写体を捕らえているため、適切な積分時間制御ができる。

【0102】このセンサに対応する結像レンズは、図4のものが使用できる。なお、この場合の被写体との関係は、図13(c)の位置関係となる。

【0103】図16と図17に、第6実施形態の焦点検出装置のセンサ10eとセパレータレンズ9aを示す。

【0104】これは、図15のセンサと同じCMOS型で構成し、ラインセンサ部を3組、エリアセンサ部を1組持つタイプである。輝度モニタ機能は、各ラインセンサ部に独立して持つ。中央のラインの輝度モニタ機能のみ、エリアセンサ部の制御も同時に使う。すなわち、中央のラインとエリアは図15が配置され、その両横に独立したラインセンサ部を設けたことになる。ラインの数は、さらに増やすことも可能である。方向も、縦だけでなく、エリアの上下に横方向のライン配置も可能である。

【0105】図16では、中央のエリアセンサ部a, cの両横にラインセンサ部p, q; e, f; s, tを配置するため、横方向よりも縦に画素の多い配置となる。このセンサ部に対応する結像セパレータレンズ9aは、図17に示すように縦方向のラインセンサ部用93~98の3組6個、エリア用に91, 92の1組2個のレンズが必要である。ライン用のレンズ93~98は、各々同じ径、焦点距離を持つ。エリア用のレンズ91, 92は、ライン用のレンズ93~98より径は大きい。

【0106】なお、上記各実施形態において、エリアセンサを用いた測距方法は例えば特開平9-329818号公報に、モニタ制御方法およびエリアセンサの使用方法は例えば特開平10-126681号公報に、ピント検出演算方法は例えば特開平9-126757号公報に、それぞれ開示された公知の方法による。

【0107】以上説明したように、上記各実施形態の焦点検出装置は、被写体の輝度分布が一様でない場合にも、検出誤差の少なくすることができる。

【0108】なお、本発明は上記各実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施可能である。

【0109】例えば、本発明は、カメラ用の焦点検出装置に限らず、種々の分野の焦点検出装置に適用すること

ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図2】 図1の検出装置を備える一眼レフカメラの構成図である。

【図3】 焦点検出装置の構成図である。

【図4】 図3の焦点検出装置のレンズの斜視図である。

【図5】 変形例のセンサの平面図である。

10

【図6】 ファインダーの見え方の説明図である。

【図7】 焦点検出装置で検出される領域に対する走査方向の説明図である。

【図8】 コンパクトカメラの構成図である。

【図9】 図8のカメラが備える焦点検出装置の要部構成図である。

【図10】 第2実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図11】 第3実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図12】 第4実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図13】 ファインダ視野と輝度モニタとの関係を示す説明図である。

【図14】 図12の焦点検出装置における輝度モニタ処理のフローチャートである。

【図15】 第5実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図16】 第6実施形態の焦点検出装置のセンサの平面図である。

【図17】 図16の焦点検出装置で用いる結像レンズの要部平面図である。

【図18】 図1のセンサをコントロールする制御回路図である。

【符号の説明】

- 1 カメラボディ
- 2 撮影レンズ
- 3 メインミラー
- 4 サブミラー
- 5 焦点検出装置
- 6 コンデンサレンズ
- 7 モジュールミラー
- 8 絞りマスク
- 9 セパレータレンズ

10, 10', 10a, 10b, 10c, 10d, 10

e 電荷蓄積型センサ

20 カメラ本体

21 測距装置

22 レンズ

23 センサ

6.0 フайнダー枠

6.1 人物

6.2 髪の毛

6.3 モニタ位置

6.4 焦点検出領域

6.5 モニタ位置

6.6 モニタ位置

6.7 モニタ位置

6.8 モニタ位置

6.9 焦点検出領域

9.1~9.8 レンズ

10.1a, b, 10.1c, d, 10.1e, 10.1f 輝度モニタ

20 10.2a, 10.2b, 10.2c, 10.2d, 10.2e, 10.2f 受光部

10.3a, 10.3b, 10.3c, 10.3d 電荷蓄積部

10.4a, 10.4b, 10.4c, 10.4d, 10.4e, f シフトレジスタ部

10.5a, 10.5b, 10.5c, 10.5d, 10.5d, 10.5e, f 出力ゲート

10.6a, 10.6b, 10.6c, 10.6d, 10.6e, f 読み出し部

20.1e, 20.1f 輝度モニタ

20.2a, 20.2c, 20.2e, 20.2f 受光部

20.3a, 20.3c 電荷蓄積部

20.4a, 20.4c, 20.4e, f シフトレジスタ部

20.5a, 20.5c, 20.5e, f 出力ゲート

20.6a, 20.6c, 20.6e, f 読み出し部

20.7e, f データ読み出し線

30.2a, 30.2c エリア受光部

20.7a, 20.7c データ読み出し線

30.2e, 30.2f ライン受光部

9.10, 9.20, 9.30, 9.40 結像範囲

40 a, b, c, d エリアセンサ部

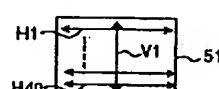
e, f ラインセンサ部

g, h, i, j エリアセンサ部

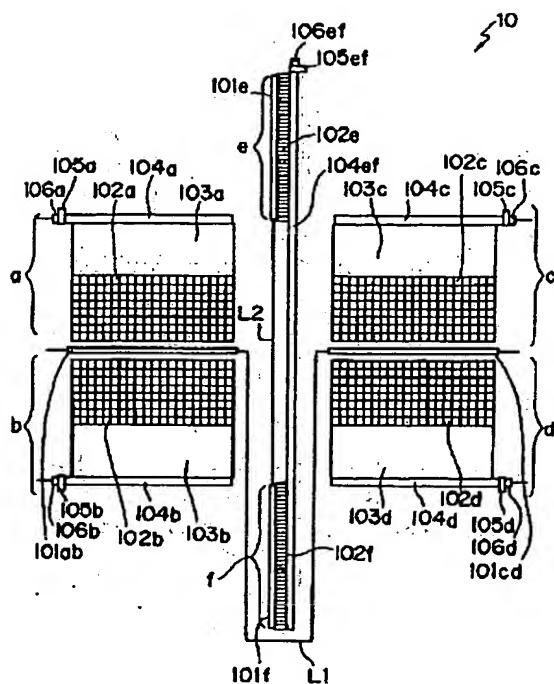
k, l, p, q, s, t ラインセンサ部

L1, L2, L3, L4 接続線

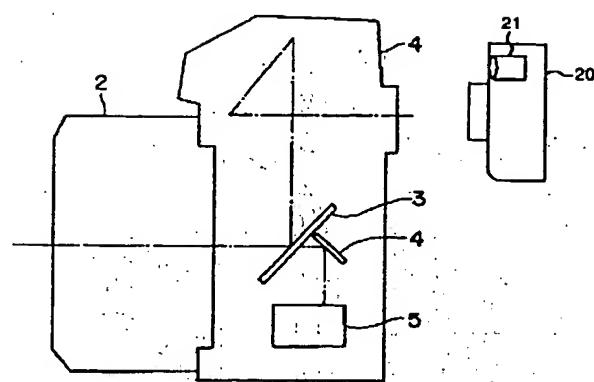
【図7】



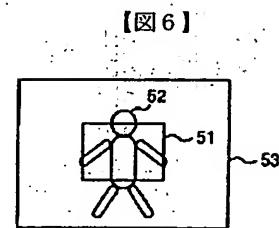
【図1】



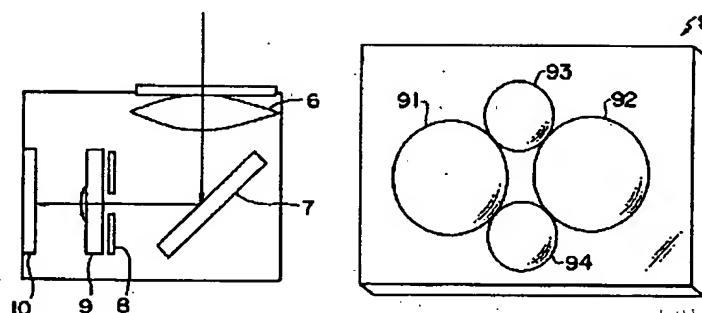
【図2】



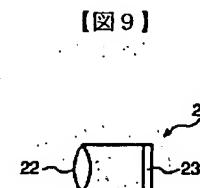
【図8】



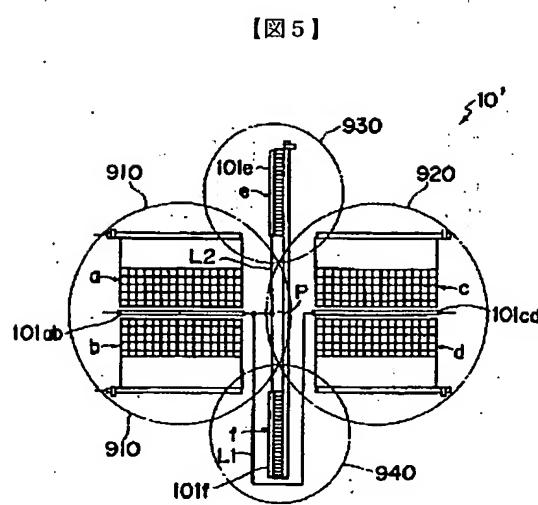
【図3】



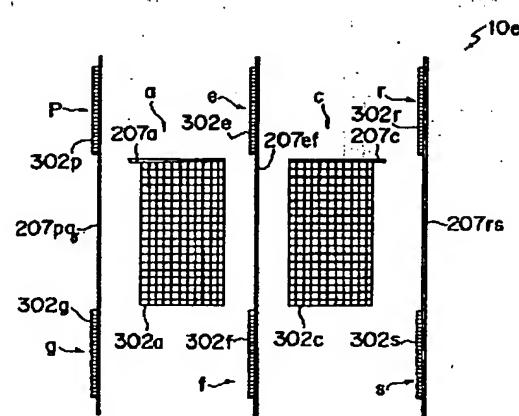
【図4】



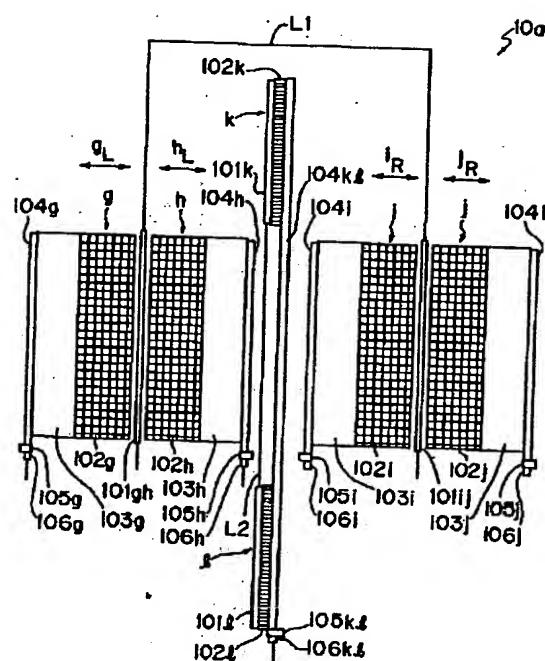
【図9】



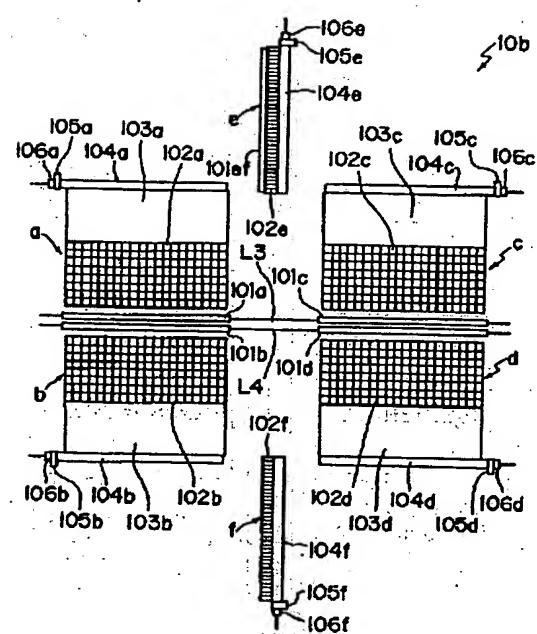
【図16】



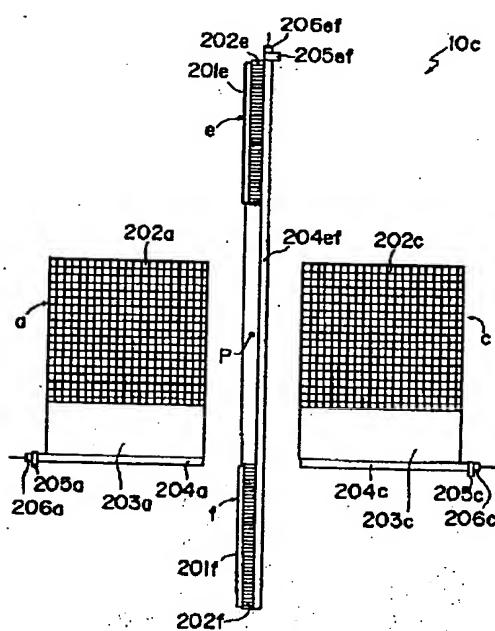
【図10】



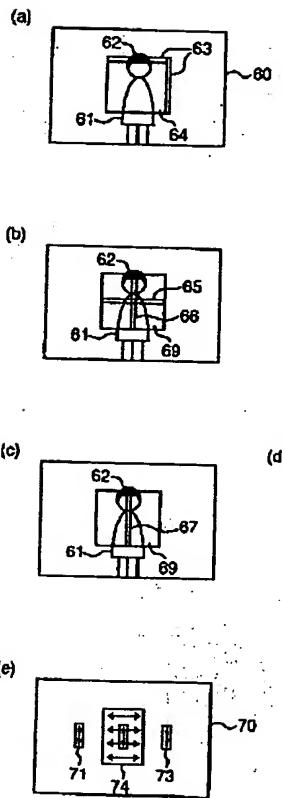
【図11】



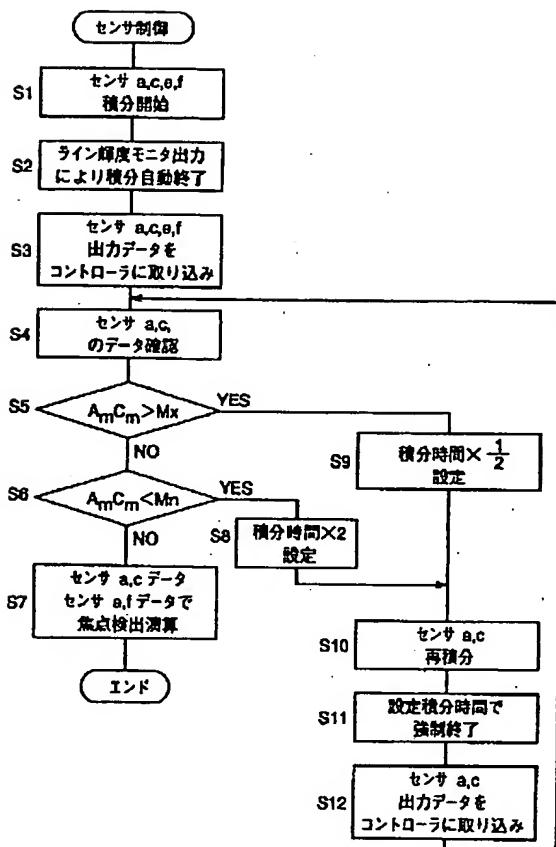
【図12】



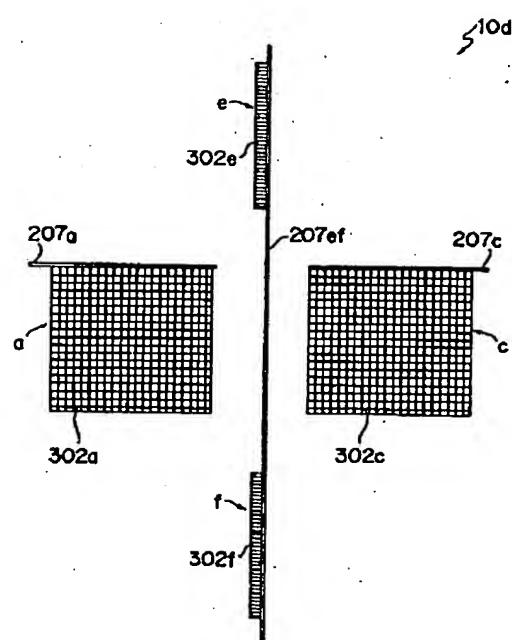
[図13]



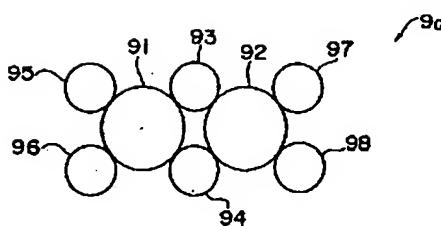
[図14]



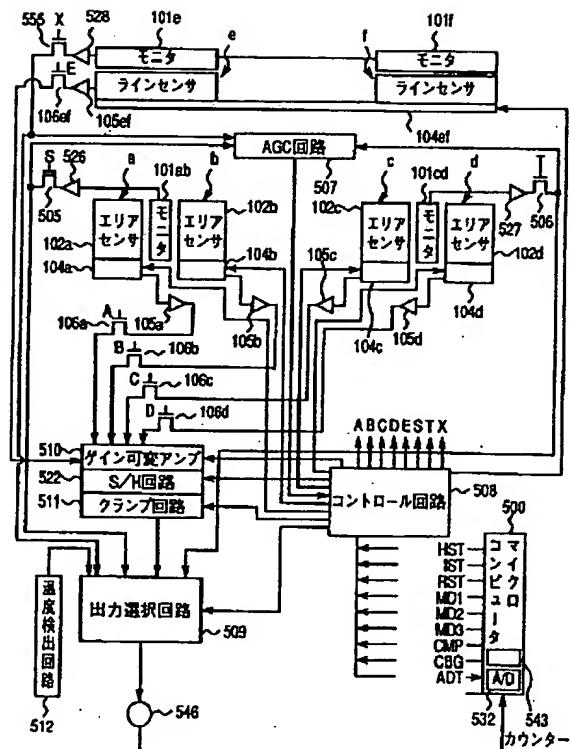
[図15]



[图 17]



[図18]



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 AA06 EE09 FF10 GG10 JJ02
JJ03 JJ05 JJ25 JJ26 NN12
QQ14
2F112 AC06 BA03 BA07 CA02 CA12
DA28 FA21 FA29 FA35
2H011 AA01 BA23 BB02 BB05 DA01
2H051 BA04 BA18 CB22 CD05 CE06
DA03 DA22 EB01